Chazari (E.)

Apuntes sobre el

Añil indígena.

Por

Esteban Chazari

Tesis.

Mexico 1873.

TESIS PRESENTADA AL JURADO

EN LA

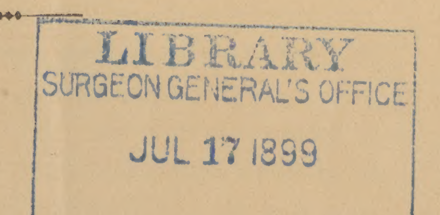
OPOSICION A LA PLAZA DE ADJUNTO

Á LA

CATEDRA DE QUIMICA AGRICOLA

EN LA

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA.



MEXICO.—1873.

IMPRENTA DE I. CUMPLIDO, REBELDES NUM. 2.

APUNTES SOBRE EL AÑIL INDIGENA.

AUNQUE no fuera un mandamiento sagrado el cultivo de los campos, para radicar las tribus de pastores nómades, dando orígen á la propiedad y tendiendo los primeros vínculos sociales que debieran producir la civilizacion de las razas; la agricultura debe importar mucho al filósofo hoy, que las industrias fábril y manufacturera reclaman su concurso, sin el cual jamas podrán adelantar un paso en el perfeccionamiento de los pueblos, que están llamadas á procurar.

Entre los numerosos y mas útiles productos de la tierra, el añil ocupa un lugar proeminente haciéndose digno de la atencion de los agricultores, no solo porque representa un valor cuantioso en el cambio extranjero, á pesar de las cosechas de Indias y de Guatemala, sino porque esta preciosa materia colorante, aún no bien estudiada entre nosotros, corresponde los

afanes del cultivador inteligente y del hábil *trapichero* rindiendo cosechas mas abundantes y de mejores cualidades, presentando, por lo mismo, un amplio campo en el que la especulacion mercantil y el interés científico marchan adunados.

Aún mas debe fijarse la atencion del observador, si se hace notar que las indicaciones de los autores europeos al tratar de la extraccion del añil, no están de acuerdo con las prácticas seguidas en México, y sin embargo, el añil nacional disputa al de la república vecina de Guatemala, el primer lugar en los mercados extranjeros. Sin embargo, los cosecheros indígenas, desnudos por lo comun, de los conocimientos científicos indispensables, normando sus procedimientos de extraccion, por circunstancias eventuales y muchas veces por erradas apreciaciones, se ven precisados á aventurar el resultado de sus trabajos, entregándolo al azar, y no siempre el éxito corona sus esperanzas

Esta doble circunstancia que acompaña al añil, la de no coincidir el método de su extraccion en el extranjero con el que se practica en el país, y la de no estar este procedimiento bien estudiado, proporcionando á nuestros agricultores reglas marcadas y seguras que prometan un resultado favorable, me ha inclinado á presentar este ensayo á los señores catedráticos de la Escuela Nacional de Agricultura, prefiriéndolo á otro asunto, porque aunque no sea mas que una simple reseña de lo que sobre el particular se verifica en el país, les dará ocasion para apreciar en su sabiduría, estos hechos y formular su opinion, que será acojida con interés, pues se trata de una materia importante, no solo bajo su aspecto científico, sino porque entraña

el porvenir de muchos distritos de Oaxaca que se dedican desde tiempo inmemorial, al beneficio del añil.

Debo limitarme á presentar el cultivo de la *indigófera* y la extraccion de su parte colorante en sus relaciones con la química, es decir, el auxilio que esta ciencia puede prestar á los agricultores, á fin de obtener una cosecha lo mas abundante que se pueda, de la mejor calidad, en el menor espacio de tiempo posible, y al precio mas bajo que se pueda alcanzar; cuestiones todas que constituyen el objeto de la agricultura.

Tratándose de una sustancia que se elabora en el seno de un vegetal, y como consecuencia de su vida, sin el concurso inmediato de la mano del hombre, y que viene á obtenerse despues de la muerte de la planta, hay que investigar lo que tiene lugar en esta misma planta durante su vida, y que escogitar el medio mas oportuno para verificar esa extraccion; así, pues, la cuestion queda desde luego separada en estos dos puntos: primero, el cultivo: segundo, la separacion de la materia colorante.

El cultivo de los vegetales exige una larga série de trabajos; pero no todos son del resorte del químico, tres son los que mas inmediatamente se hallan bajo su dominio y los que principalmente influyen en la constitucion del vegetal y su desarrollo: primero, el estudio de los terrenos; segundo, el de las aguas de irrigacion, y tercero, la designacion de la época oportuna para verificar el corte.

Este último punto es, relativamente al añil, de suma importancia, sabido como está que este principio recorre durante la vida de la indigófera, una série de trasformaciones; es preciso, por lo mismo, sorprender ese desenvolvimiento en el momento conveniente, ba-

jo el peligro de ver desaparecer aquel principio colorante, convertido en otra sustancia, producto necesario de esa evolucion que no acaba con la muerte del vegetal.

¿Qué especie de terreno conviene mejor al *jiquilite?*

La agronomía moderna enseña que no hay cultivo favorable posible, sin la presencia en las tierras de cierta cantidad de materia orgánica en descomposicion y de algun fosfato alcalino ó terroso (Dehérain). Estas sustancias son las que determinan la fertilidad, influyendo mas poderosamente aún, en el desarrollo feliz de las leguminosas.

Las últimas observaciones hechas sobre el particular, confirman lo que acaba de decirse. La respiracion, que es para todos los indi iduos del reino orgánico, la primera fuente de la vida, no tiene lugar en los vegetales sino en presencia de la clorofila; parece que este principio funciona como un aparato reductor del ácido carbónico, estando reconocido, que solo las partes verdes de una planta, absorben en la atmósfera el carbono indispensable para su vida.

La clorofila es pues urgente, á la existencia de los vegetales, puesto que sin ella no puede tener lugar la respiracion, y de consiguiente, no se asimila el carbono. Como consecuencia de esa verdad, podia asegurarse que la exhuberancia de una planta, la regularidad y perfeccion con que consuma el fenómeno de su respiracion, que es su mas importante funcion, está en razon directa de la cantidad de clorofila que contiene, supuesta esta, en las condiciones convenientes y supuestas tambien, temperatura, luz y atmósfera favorables. Esta idea se encuentra apoyada en la observacion práctica, siendo de notar en las plantas bien

desarrolladas, ese color verde oscuro que indica la presencia de una abundante cantidad de clorofila, y por el contrario, observándose palidez ó tintas amarillas en aquellas que se hallan enfermas ó están próximas á perecer, ya porque no están bajo condiciones favorables á su vida, ya porque se encuentran en el término de esta; pero en ambos casos, porque en ausencia de la clorofila no se verifica la respiracion, y en este caso, es natural la asfixia.

En consecuencia; procurar la formacion de la clorofila, es contribuir á la vida de las plantas, en su fuente.

Desde luego se presenta al agricultor esta cuestion: ¿Cuáles circunstancias favorecen la formacion de aquel principio? Ademas de aquellas que son comunes á la vida orgánica, prescindiendo de los agentes atmosféricos de los que, alguno, como la luz, influye activamente en la constitucion de esta sustancia, hay consideraciones especiales que atender y que se desprenden de la naturaleza misma del principio que nos ocupa. La clorofila es una sustancia compuesta de oxígeno, hidrógeno, carbono y azote; por lo mismo, para obtener esta sustancia, es indispensable suministrar al misterioso laboratorio de las plantas, los dichos elementos y en las mejores condiciones para su asimilacion.

La atmósfera, en cuyo seno se encuentran esos cuatro principios espontáneamente, y la tierra que puede ser enriquecida con ellos, por la mano de la naturaleza ó por los esfuerzos del hombre, son los dos surtidores en que la planta puede beber con abundancia los elementos necesarios á la formacion de la clorofila. Esto que parece muy natural y que por otra parte, es la opinion de respetables autores, no es sin embargo,

lo cierto; observaciones decisivas y muy recientes de los Sres. Boussingault, Lawes, Pugh y otros agrónomos distinguidos, vienen á confirmar la opinion de M. de Saussure, que niega á las plantas la absorcion del azote libre de la atmósfera y explica la presencia de aquel elemento en los vegetales, por la succion radical de sustancias proteicas, sales amoniacales, orgánicas ó minerales, que se forman en virtud de inexplicables reacciones entre el humus y las sustancias minerales del terreno, concurriendo en estas combinaciones, los elementos de la atmósfera.

El humus, goza en efecto, de propiedades catalípticas análogas á las de la esponja de platina y aunque el azote no tuviera parte en su composicion, no por esto dejarian de verificarse esas reacciones, cuyo inmediato resultado, es proporcionar á las plantas los elementos de su constitucion en buenas condiciones para ser absorbidos, fijando el azote libre de la atmósfera así como el amoniaco y el ácido azótico que descienden con el rocío ó las lluvias.

La tierra es pues, probablemente, la fuente principal de la existencia de las plantas, allí es donde debe fijarse la atencion para acumular en las proporciones debidas las sustancias que mantienen la vida vegetativa y realizan su perfecto desarrollo. Reconocida la necesidad de ofrecer al vegetal cierta cantidad de azote y averiguado el importante papel que á ese fin desempeña el humus, puede formularse, como condicion general de fertilidad, la presencia de los despojos orgánicos, en circunstancias oportunas para su fermentacion, en los terrenos destinados al cultivo. La importancia de esta condicion se aumenta cuando se trata del cultivo de ciertas plantas, como las leguminosas

que mas imperiosamente reclaman el concurso ... te para desarrollarse.

Se ve que, hablando generalmente, la existencia del humus en los terrenos es necesaria, cualquiera que sea el cultivo á que se destinen, y que esta necesidad aumenta en aquellos que se consagran á la plantacion de los leguminosos, vegetales que por el análisis han descubierto una fuerte cantidad de azote en su composicion; así pues, podemos declarar, que el jiquilite [*indigófera argentia*] no se desarrollará convenientemente sino en un suelo enriquecido con materias orgánicas en descomposicion, existiendo al mismo tiempo las demas condiciones generales á todos los cultivos. Para la plantacion del jiquilite cuya bondad consiste en la cantidad y calidad del añil que produce, la existencia del humus en la tierra, como aparato productor de azote, es del mas alto interes, pues el añil que se forma á expensas de los jugos propios de la indigófera no existiria si no encontrara en estos el azote necesario á su composicion.

Probablemente el jiquilite no ha sido, hasta hoy, en nu stro país, motivo de estudio para nuestros agrónomos; pero la experiencia ha suplido la ignorancia de nuestros cosecheros, quienes profesan el principio de que la planta no prospera sino en los terrenos oscuros, coloracion debida en grande parte á la sustancia orgánica.

El *jiquilite* se siembra en los distritos de Juchitan y Tehuantepec del Estado de Oaxaca, en terrenos vírgenes ó en aquellos que se han dejado descansar, como dicen los indígenas de aquellos puntos, cuatro ó seis años, y que una vegetacion exhuberante, cual es la de esas regiones privilegiadas, ha abonado profusa-

a inmensos y ricos despojos. En una tierra el producto de la cosecha no reembolsa al hacendado los gastos del cultivo, por mas que estos se reduzcan a' desmonte ó *roza*, á la siembra, que se verifica al *vuelo*, á dos limpias de la yerba que detiene el crecimiento del jiquilite privándole del aire y de la luz necesarios, y á los dos cortes que ordinariamente se hacen. El abono orgánico está indicado en este caso; pero nunca se procura entre nosotros, siendo inmensos los terrenos apropiados de que puede disponer el agricultor, al punto que, ni la yerba proveniente de la extraccion del añil y que constituye un abono magnífico, se aprovecha para mejorar las tierras.

El humus no determina por sí solo la formacion de la clorofila; para originar este interesante cuerpo, concurre tomando una parte muy activa, el fosfato de cal; sin esta sustancia que, en virtud de reacciones desconocidas, se encuentra acompañando siempre aquel principio, (1) como parte integrante de su composicion, cualquier cultivo se hace impracticable.

La atencion del químico se dirige con razon al análisis de los terrenos, siendo la naturaleza de éstos el precedente que mejor sirve para asegurar el resultado adverso ó favorable á los cosecheros.

El éxito obtenido en las plantaciones de jiquilite que se hacen en el Estado de Oaxaca, no podria estar en contradiccion con las observaciones repetidas de agrómonos extranjeros: esta razon nos hace deducir á posteriori que las selvas vírgenes en que se siembra el jiquilite no carecen de la cantidad de fosfatos nece-

(1) Deherain, Curso de química agrícola, edicion de este año.

sarios á la vida de la indigófera ni de los demas elementos que constituyen un terreno fértil.

Los cosecheros del país se limitan, para la eleccion de sus terrenos, á las indicaciones que la experiencia les sugiere, sin cambiar en una circunstancia las antiguas prácticas de sus mayores, no pueden presumir que el suelo se compone de sustancias diversas, cada una con su determinada accion sobre el desarrollo de las plantas, y por esto solamente observan el aspecto físico de las tierras fijándose particularmente en su inclinacion y en su posicion topográfica relativamente á la direccion frecuente de los vientos. Prefieren ante todo el terreno que contiene abundante cantidad de materia orgánica en descomposicion; siendo ademas arenoso, lo bastante pa' a no adherirse á la esteva y formar *terromotos* que se agruman fuertemente. Cuando esto sucede, y á medida que el barro (arcilla) predomina, hay menos confianza en un resultado feliz, pues la planta no crece dos pies y perece en medio del fango que le roba el calor del sol consumido en la evaporacion de las aguas, é impide el contacto del aire con las raices y con el humus que debe proporcionarle los elementos de su desarrollo.

En aquellas comarcas en donde la estacion de las aguas se prolonga tanto y es tan abundante, el inconveniente señalado que presentan las tierras muy arcillosas es grave; por esto, aun en los terrenos ligeros, se busca cierta inclinacion que no permita á las aguas conservarse estacionadas; y á fin de obtener su pronta evaporacion, se procura que el terreno elegido se encuentre descubierto y expuesto por lo mismo á la accion de los vientos reinantes en el lugar.

Elegido el terreno, se hace la primera labor que tie-

ne por objeto romper la capa superior de humus y mezclarla con las inferiores del suelo, aerear la tierra, procurar la oxidacion de la materia orgánica y hacerla mas apta para recibir la semilla que se *tira* poco despues, cuando han caido las primeras lluvias. Terminada la siembra, el cosechero no se toma otro cuidado que el de limpiar el jiquilite de las yerbas que le estorban, una ó dos veces solamente, mientras que la planta adquiere suficiente desarrollo para impedir su nacimiento, y abandona á la naturaleza su plantío hasta la época del corte que se verifica de cinco y medio á seis meses despues, segun la abundancia de las aguas y la temperatura de la atmósfera.

Lo expuesto sirve para demostrar que la eleccion que se hace en nuestro país de los terrenos destinados á la plantacion del añil, está en perfecto acuerdo con las prescripciones científicas, y no podia ser de otro modo, cuando la experiencia, que sirve de prueba á la sabiduría, nos presenta en apoyo de aquella verdad, una larga sucesion de abundantes cosechas sin la interrupcion de un solo año desgraciado. Esto no es negar la utilidad que nos ofrece la ciencia, el mejoramiento todavía es posible, solo que, ni indicarse podria sin el prévio análisis de las tierras. Tampoco se aprovecha el cultivador del jiquilite, de los adelantos científicos, para el abono de los terrenos pobres, porque, como ántes se dice, tiene á su disposicion extensos terrenos fértiles que puede hacer *descansar* algunos años.

Conocida la naturaleza del suelo conveniente para plantar el jiquilite con probabilidad de feliz resultado, falta averiguar la parte que corresponde á las aguas de irrigacion. Se comprende que siendo muy diversa su composicion química, pudiendo arrastrar en so-

lucion principios muy variados y determinar en el seno de las tierras distintas reacciones, modificándose su propiedad disolvente, preciso es inferir la importancia que presenta su estudio á los ojos del químico. Así es en efecto, el agua por sí sola puede fertilizar un suelo estéril llevándole los principios que le faltan, así como puede hacerlo infecundo arrastrando consigo las sustancias que le abonan. Pero si este estudio presenta un carácter de interes general para el agricultor, tratándose del cultivo del jiquilite entre nosotros, carece de inportancia. Esta planta no se riega por la mano del hombre, se siembra en los terrenos de *temporal y de humedad* y se abandona á la atmósfera el cuidado de proporcionarle el agua necesaria para su vida y crecimiento; este riego, tal vez, el mas conveniente al jiquilite por llevar consigo alguna cantidad de amoniaco y de acido nítrico formada por las descargas eléctricas que de ordinario determinan la caida de las aguas, desciende abundantemente en los países cálidos donde se cultiva la indigófera, bajo la forma de rocío, manteniendo la humedad del terreno y la lozanía de las plantas sin producir el estancamiento que sobremanera le perjudica.

Otro punto de grande trascendencia en el cultivo del jiquilite es la designacion de la época del corte; sus consecuencias importan nada ménos que la cosecha misma, pudiendo suceder, como ya se ha verificado, que un extenso plantío, segado fuera de tiempo, no dé por todo producto, arriba de algunas libras de mal *tintarron.* (1) La propiedad eminentemente alterable del añil, su fácil trasformacion en principios que le

(1) Añil de la peor clase.

son completamente distintos, trasformacion que se encuentra perfectamente reconocida en las últimas observaciones sobre la trasmigracion de las sustancias proteicas, (1) explica satisfactoriamente el mal resultado que se obtiene cuando el corte es inoportuno y exige de parte del agricultor una atencion detenida.

El análisis comparativo de las diversas partes de las plantas azotadas indica el trasporte que la sustancia proteica sufre en el curso de la vida del vegetal; primero circulando en su sávia y fijándose en las ramas, pasando luego á las sumidades, de aquí á las flores, para acercarse mas á la semilla en donde fijan su asiento final. Si en esta marcha el principio se conservara inalterable, no habria que temer puesto que no sale del vegetal; pero otra cosa sucede, la combustion se prepara en los órganos superiores y se precipita en las flores, la sustancia cambia de aspecto y de composicion, y se trasforma en un nuevo principio que va á depositar en el grano el elemento preciso para desarrollar un nuevo individuo.

La teoría está indicando el corte, antes de la aparicion de las flores, en el momento en que se preparan estos órganos de combustion y la sustancia inmediata no ha podido sufrir alteracion alguna en su composicion; tambien entre nosotros se verifica el corte cuando apuntan en las axilas los peciolos y las mas veces este procedimiento recibe un éxito completo; sin embargo, no siempre se observa lo mismo, presentandose con alguna frecuencia el caso de una cosecha pobre en cantidad, no obstante que proviene de un jiquilite segado antes de su florescencia. Esta circunstancia hace

(1) Obra citada.

vacilar mucho á los cosecheros; antes de decidirse á cortar sus plantas, temiendo que desaparezca, por seis ú ocho dias de apresuramiento, el fruto de sus trabajos, incapaces como son de apreciar todas las circunstancias que influyen en el desarrollo de los principios vegetales; sin embargo, si alguna vez se deciden á cortar muchos dias antes de la florescencia y el resultado ha podido ser feliz, nunca se espera el desarrollo completo de la flor porque esta demora haria casi improductivo todo el trabajo anterior é inútil el de la extraccion.

Al primer corte sigue el segundo y el tercero treinta ó cuarenta dias despues, debiendo verificarse todos en las condiciones del primero. La planta se corta íntegra, á algunas pulgadas del suelo, y es condicion de una buena cosecha, su trasporte violento á los estanques de fermentacion, para aislar cuanto antes el principio colorante, impidiendo su alteracion que es muy rápida en el seno de la planta muerta.

Hasta aquí, la práctica empírica marcha conforme con las prevenciones de la ciencia, no es lo mismo con el método de extraccion del añil. El que se observa entre nosotros y el que aconsejan los autores extranjeros y se practica en la India, reposan en un mismo principio; pero difieren en mas de una circunstancia.

Procurarémos explicar y concordar con la ciencia el procedimiento indígena.

El mismo dia que se verifica el corte, y sin esperar á que la planta se oscurezca, lo que no tarda en suceder, indicando una alteracion de la materia colorante, se sumerge el jiquilite en un grande estanque con la

agua absolutamente precisa para cubrirlo, colocando encima grandes piedras que le impiden flotar.

La fermentacion comienza desde luego subordinando su marcha a la temperatura; cuando esta es elevada, se termina, es decir, se interrumpe violentamente despues de seis horas, por lo comun. Los cosecheros del país no se explican lo que pasa en los *obrages*; pero sí saben que la fermentacion debe suspenderse luego que aparece en algunos puntos del estanque una espuma gris azulada con reflejos cobrizos. Inmediatamente hacen correr á otro estanque el agua para someterla á la oxidacion,

Para darse una idea exacta de las reacciones que pueden tener lugar en esta fermentacion seria indispensable conocer la composicion exacta de la planta; yo no sé que este estudio se haya verificado; á falta de este dato interesante nos queda el análisis del añil verificado por M. de Chevreul que es el siguiente:

Amoniaco.
Materia verde.
Goma.
Resina roja.
Alcohol.
Carbonato de cal.
Oxido rojo de fierro.
Alumina.
Sílice.
Indigo puro.

Debemos suponer que acompañan al índigo puro, en el vegetal: la goma, la materia verde, arrastrada

en la precipitacion del añil, y las sustancias minerales que se señalan, exceptuando el carbonato de cal, cuya presencia en el añil extranjero se explica por la razon que luego indicaré. El amoniaco es sin duda producto de la fermentacion á expensas de la albumina de la planta y tal vez, por descomposicion del añil; el alcohol proviene del azúcar de la misma planta, cuya existencia está reconocida, y la resina roja de la alteracion del añil casi imposible de evitar en la fermentacion.

La materia colorante se halla en el jiquilite en tal estado que necesita de la accion del aire para revelarse, por esto frotando entre las manos la hojas de la indigófera no se observa coloracion alguna sino pasados algunos instantes. A esta sustancia se le ha llamado índigo blanco, la misma que por su oxidacion se convierte en índigo azul y en agua.

$$\underbrace{C^{16}\ H^{6}\ AzO^{2}}_{\text{índigo blanco.}} + O = \underbrace{C^{16}\ H^{5}\ AzO^{2}}_{\text{índigo azul.}} + HO$$

Se ve que para la extraccion del añil son necesarias dos operaciones; la primera que tiene por objeto separar de los tejidos de la planta el índigo blanco, y la segunda que consiste en la oxidacion de aquel principio para convertirlo en la materia tintorial.

Por la maceracion del jiquilite, á una temperatura conveniente, se establece una fermentacion, cuyo primer término es la hinchazon de la planta; señal de que comienza la descomposicion orgánica y de que se presentan los gases que siempre la acompañan.

El agua, de amarillenta que al principio era, se torna en verde mas y mas oscuro, á medida que adelan-

tan los trabajos de la fermentacion. Las células desgarradas del vegetal abandonan á esta agua el índigo que encierran así como el azúcar, la goma, la albumina y sales. Entre semejantes principios, son fáciles de comprender las reacciones que pueden verificarse. En primer lugar, se nota desprendimiento de hidrógeno proto-carbonado; mas tarde, aparece el ácido carbónico, y casi al fin de la operacion, se observan vapores amoniacales, el agua, cuya temperatura se ha elevado considerablemente, es menos viscosa, se tiñe de verde muy marcado y en algunos puntos, la espuma que ha formado desde el principio de la fermentacion, adquiere, como se dijo antes, reflejos cobrizos. A este punto, la planta ha abandonado ya todo el índigo que contenia y puede procederse á la segunda operacion.

Sin embargo, no parece conveniente esperar tanto, siendo muy probable que la formacion del amoniaco se deba á la descomposicion de una parte del índigo. Este resultado seria inevitable, prolongando el contacto del agua con el tegido de la planta que obra como un fermento activo. Algunos cosecheros no esperan la coloracion de la espuma y se guian mejor por el desprendimiento de los gases y por el sabor del agua, separando esta, cuando presenta cierta sensacion á la lengua y la efervescencia ha terminado casi.

Trasegada el agua á la segunda pila, se procede á la oxidacion del índigo, por medio de la agitacion: grandes palas de madera mantienen esta agua en continuo movimiento, multiplicando y variando su superficie, á fin de procurar la fijacion del oxígeno del aire. Desde los primeros movimientos, se inicia la combustion por el cambio de color que sufre el agua. Es im-

portante que esta combustion sea lo mas rápida posible, á fin de adelantar á la fermentacion que todavia continúa en esta pila y se hace notar por la tinta morena que toma el agua; cuando esto ha sucedido, el índigo está completamente trasformado en nuevas sustancias y la cosecha perdida sin remedio. Si la operacion ha sido hábilmente conducida, la espuma no se presenta, el agua adquiere una tinta azul marcada, se opaca por la separacion del añil, y por último, vuelve á tomar su trasparencia primitiva, quedando de un color amarillo claro. En este momento debe verificarse lo que los cosecheros llaman el *cuajo* y consiste en la precipitacion artificial del añil que aun ha quedado suspendido en el líquido.

El procedimiento indígena y el oriental, que es el mismo aconsejado por los autores extranjeros, difieren mucho en este punto. En la India se usa el agua de cal para acelerar la precipitacion, y por esto M. Chevreul ha encontrado este álcali en el añil. Entre nosotros jamas se ha empleado, á pesar de que lo aseguran los libros: en su lugar se vierte sobre la masa de agua que contiene el añil, el jugo de un fruto que en el idioma de Juchitan se llama *güilaveri*, ó en su defecto, el de otro fruto que debe su nombre al uso que de él se hace, pues se llama *cuajilote* (malvacea), palabra que sin duda se ha formado de estas dos: *cuaja-jiquilite*. Ambos jugos son extremadamente mucilaginosos y no astringentes como se cree por los autores extranjeros; si así fueran, perjudicarian mucho las cosechas, pues el tanino, así como el azúcar, tiene la propiedad de tornar el índigo azul en blanco, que se conservaria disuelto en el agua sin oxidarse de nuevo.

El uso de la cal, como precipitante, debe tener va-

rios inconvenientes, no solo por las reacciones á que puede dar lugar en la pila, sino porque una grande parte de este álcali se fija en el añil y da orígen á sulfatos cuando este cuerpo es tratado por el ácido sulfúrico disminuyendo así su fuerza disolvente. Hasta hoy no se ha explicado el papel que desempeñan los jugos mucilaginosos en el procedimiento indígena; pero es de creer que debe ser análogo al que tiene la albumina animal en la defecacion de los jarabes. Una larga experiencia está probando que cuando menos, el método indígena no presenta graves dificultades para su definitiva adopcion.

Todos los trabajos de la cosecha quedan concluidos con la separacion de esta agua y la desecacion al aire libre del precipitado, que es añil tal como se halla en el comercio.

El procedimiento que antecede produce añil *crudo*, es preferible este otro que da el añil *cocido*, porque es mucho mas violento y produce una cosecha de mejor calidad; consiste simplemente en hacer hervir el precipitado de las tinas con el agua que no ha podido separarse; la evaporacion es mas violenta, la albumina se coagula y el añil está menos expuesto á fermentar y á alterarse desecándose mas fácilmente. Toda esta série de operaciones, desde el corte del jiquilite hasta la desecacion del añil, debe verificarse en el menor espacio de tiempo dable; un dia basta para llevarla á cabo, cualquiera demora produce pérdidas considerables pues las circunstancias en que por necesidad se coloca el añil, muy oportunas para su descomposicion, y la fácil alteracion de esta sustancia, las hacen casi inevitables á pesar de los esfuerzos de un cosechero inteligente.

Observando la corta diferencia que existe entre la composicion de estos cuerpos

$$\underbrace{C^{16}\,H^{6}\,Az\,O^{2}}_{\text{índigo blanco}} - \underbrace{C^{16}\,H^{5}\,Az\,O^{2}}_{\text{índigo azul}} - \underbrace{C^{16}\,H^{5}\,Az\,O^{4}}_{\text{isatina}}$$

se explica bien esa facilidad de alteracion; observacion es esta que la práctica confirma todos los dias.

El añil *flor* debe ser perfectamente soluble en el ácido sulfúrico, ligero, suave al tacto, con reflejos morados y presentar señales doradas cuando se le frota con un cuerpo terso y duro. Debiendo su propiedad calmante á la indigotina, se comprende que cuanto mayor sea la proporcion que encierre de esta sustancia, la cualidad del añil será mas estimable.

De todo lo anteriormente expuesto, puede deducirse:

1º Que el cultivo del añil en el país, se halla en concordancia con las prescripciones de la ciencia sobre el particular.

2º Que el procedimiento nacional de extraccion, parece preferible al que se practica en la India y recomiendan los agricultores extranjeros.

Antes de concluir este pequeño ensayo, que la precipitacion con que ha sido necesario formarlo, para darlo con oportunidad á la prensa, no me permite ampliar como quisiera, debo recomendarlo, como humildemente lo hago, á la benevolencia del jurado, y dar las gracias á los señores catedráticos de la Escuela Nacional de Agricultura, por su deferencia al aceptar mi opcion á la plaza de adjunto á la cátedra de química de este colegio.